

Matricola N° 0000943673

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

***“EFFICACIA DEGLI APPROCCI TERAPEUTICI
UTILIZZATI NEL TRATTAMENTO DELLA CAPSULITE
ADESIVA DI SPALLA: UNA REVISIONE SISTEMATICA
DI STUDI RANDOMIZZATI CONTROLLATI”***

Tesi di Laurea in Terapia Manuale

Presentata da:

Oscar Buscaroli

Relatore:

Prof. Enrico Venturini

Anno Accademico 2021/2022

Sessione II

ABSTRACT

Background: La capsulite adesiva, nota anche come spalla congelata, è una condizione infiammatoria caratterizzata da rigidità e dolore della spalla. Il trattamento di tale sindrome dovrebbe essere in prima istanza conservativo; in alcuni casi è accompagnato da iniezioni intrarticolari e/o interventi chirurgici.

Obiettivo: Indagare gli studi primari che valutino l'efficacia dei vari approcci terapeutici fisioterapici utilizzati nel trattamento della frozen shoulder, verificandone la qualità e fornendo una sintesi qualitativa delle evidenze disponibili in letteratura.

Metodo: Da novembre 2022 a marzo 2023 è stata condotta una revisione sistematica rispettando le linee guida PERSiST per rispondere al quesito di ricerca: "Quali sono le prove di efficacia a favore della riabilitazione nei pazienti affetti da capsulite adesiva di spalla?" setacciando la letteratura disponibile sulle banche dati Embase, PubMed, PEDro, Scopus e CINHAL. Sono stati vagliati tutti i records, selezionando gli studi primari sulla base della rilevanza di titolo ed abstract, ed in ultimo del full text. Sono stati inclusi solo gli studi randomizzati controllati (Randomized Controlled Trials – RCT), il cui campione era costituito da adulti con frozen shoulder sottoposti ad interventi fisioterapici.

Risultati: Nella revisione sistematica sono stati inclusi 7 RCT che indagano gli effetti di vari approcci nell'ambito della terapia manuale e dell'esercizio terapeutico nel trattamento della frozen shoulder. Mediante la "PEDro scale" è stata valutata la qualità metodologica degli articoli inclusi, risultata alta (≥ 6) per 4 articoli e bassa per i restanti 3. Quasi tutti gli studi hanno mostrato miglioramenti in termini di dolore, ROM e funzione.

Conclusioni: Gli studi revisionati hanno evidenziato un'effettiva valenza dell'esercizio terapeutico e della terapia manuale nella velocizzazione dei tempi di recupero, nella riduzione del dolore, nonché nell'ottimizzazione del ripristino di mobilità articolare e funzione. Tuttavia, i risultati ottenuti non sono sufficienti a determinare il miglior approccio alla patologia nelle sue varie fasi, rendendo quindi necessari ulteriori studi.

ABSTRACT

Background: Adhesive capsulitis, also known as frozen shoulder, is an inflammatory condition characterized by stiffness and pain in the shoulder. Treatment of this syndrome should be conservative in the first instance; in some cases it is accompanied by intrarticular injections and/or surgery.

Aim: To investigate primary studies evaluating the effectiveness of various physiotherapeutic approaches used in the treatment of frozen shoulder, verifying their quality and providing a qualitative summary of the evidence available in the literature.

Method: A systematic review complying with PERSiST guidelines was conducted from November 2022 to March 2023 to answer the research question, "What is the evidence for effectiveness in favor of rehabilitation in patients with adhesive shoulder capsulitis?" by sifting through the available literature on the Embase, PubMed, PEDro, Scopus, and CINAHL databases. All records were screened, selecting primary studies on the basis of relevance of title and abstract, and ultimately full text. Only Randomized Controlled Trials (RCTs), whose group consisted of adults with frozen shoulder undergoing physiotherapy interventions, were included.

Results: Seven RCTs investigating the effects of various approaches in the field of manual therapy and therapeutic exercise in the treatment of frozen shoulder were included in the systematic review. By means of the "PEDro scale" the methodological quality of the included articles was evaluated, which was found to be high (≥ 6) for 4 articles and low for the remaining 3. Almost all studies showed improvements in terms of pain, ROM and function.

Conclusions: The reviewed studies showed an effective value of therapeutic exercise and manual therapy in speeding up recovery time, optimizing the restoration of joint mobility and function, and reducing pain. However, the results obtained are not sufficient to determine the best approach to pathology in its various stages, thus making further studies necessary.

INDICE

1. BACKGROUND

1.1 Razionale dello studio.....	5
1.2 Obiettivo dello studio.....	10

2. MATERIALI E METODI

2.1 Criteri di inclusione degli studi.....	11
2.2 Strategia di ricerca.....	12
2.3 Estrazione dei dati.....	14
2.4 Valutazione del rischio di bias degli studi.....	14
2.5 Analisi e sintesi dei dati.....	15

3. RISULTATI

3.1 Selezione degli studi.....	16
3.2 Caratteristiche degli studi.....	18
3.3 Rischio di bias degli studi.....	22
3.4 Risultati dei singoli studi.....	23

4. DISCUSSIONE

4.1 Riassunto e discussione delle evidenze.....	31
4.2 Limiti dello studio.....	33

5. CONCLUSIONI.....34

6. ALLEGATI.....35

7. APPENDICI.....36

BIBLIOGRAFIA.....38

1. BACKGROUND

1.1 Razionale dello studio

La capsulite adesiva, nota anche come “spalla congelata” o “capsulite retrattile”, è una condizione infiammatoria a carico della capsula che avvolge l’articolazione gleno-omerale, caratterizzata da dolore e perdita di mobilità della spalla. Questa patologia fu identificata per la prima volta da Duplay¹ nel 1872 con il nome di “periartrite”; il termine “spalla congelata” venne invece coniato nel



1934 da Codman², per sottolinearne l’insorgenza graduale e la limitazione articolare derivata. Nel 1945 Nevasier³ parlò invece di “capsulite adesiva” per descriverne la patogenesi infiammatoria e la componente fibrotica associata. Attualmente l’American Shoulder and Elbow Surgeons definisce la capsulite adesiva come “una condizione, di gravità variabile, ad eziologia incerta caratterizzata da una significativa limitazione del movimento della spalla sia attivo che passivo che si verifica in assenza di un noto disturbo intrinseco della spalla”⁴.

Per comprendere al meglio questa patologia è fondamentale inquadrare la spalla dal punto di vista anatomico-funzionale. Essa è la regione del corpo che segna l’incontro tra tre ossa molto importanti: la clavicola, la scapola e l’omero. Questi tre elementi collaborano, tramite i tessuti molli, per ancorare ciascun arto superiore al tronco. Le articolazioni vere della spalla, intese come strutture che mantengono in reciproca contiguità due superfici ossee, sono quindi tre: l’articolazione *gleno-omerale*, l’articolazione *acromio-claveare* e l’articolazione *sterno-claveare*. Secondo la maggior parte degli anatomisti, però, devono essere considerate altrettanto importanti altre due articolazioni non costituite da capi ossei, l’articolazione *scapolo-toracica* e l’articolazione *sotto-deltoidea*.

In artrologia, l’articolazione gleno-omerale rientra nel gruppo delle *enartrosi* (o *diartrosi a sfera*); queste sono articolazioni sinoviali particolari, in cui una superficie convessa con forma pressoché sferica si colloca più o meno saldamente all’interno di una superficie concava altrettanto sferica. In questa articolazione, a ricoprire il ruolo di superficie convessa è la testa dell’omero, mentre l’incavo sferico è costituito dalla cavità glenoidea della scapola, più piccola della testa dell’omero (ne accoglie soltanto 1/3).

Come tutte le articolazioni sinoviali, anche questa enartrosi è avvolta da un manicotto di tessuto connettivo denso, chiamato *capsula articolare*, che stabilizza i due capi ossei che la formano, e che si occupa della produzione del liquido sinoviale, il fluido viscoso che nutre e lubrifica l'articolazione stessa. Questa capsula si estende dal collo anatomico dell'omero alla cavità glenoidea e al labbro glenoideo.

In condizioni fisiologiche l'articolazione gleno-omerale, grazie alla disparità dimensionale che mina la congruità tra le due superfici ossee, è dotata di una grande libertà di movimento (a discapito della stabilità). Quando un soggetto sviluppa capsulite adesiva, però, la capsula articolare subisce profonde alterazioni strutturali quali formazione di tessuto cicatriziale ed inspessimento, secondarie alla condizione infiammatoria, che portano alla perdita della sua fisiologica elasticità. Questo provoca una progressiva comparsa di dolore e perdita di articolarietà, tipici della malattia.

Epidemiologia

La capsulite adesiva ha un'incidenza approssimativamente del 3-5% nella popolazione generale; la predisposizione è maggiore per soggetti di sesso femminile tra il 5° e 7° decennio di vita⁵. Solitamente si presenta in forma monolaterale senza distinzione tra arto dominante e non dominante^{6,7}. Tuttavia, altri studi riportano che il coinvolgimento bilaterale possa presentarsi fino nel 40-50% dei pazienti⁸ e che l'arto non dominante sia più frequentemente colpito dalla forma idiopatica⁹.

Eziologia

Si possono distinguere due tipologie di capsulite adesiva: primaria e secondaria. La primaria, idiopatica, presenta tipicamente un esordio insidioso e graduale senza eventi scatenanti noti ed è spesso associata ad altre malattie quali diabete mellito, malattie della tiroide, utilizzo di farmaci, ipertrigliceridemia o spondilosi cervicale. La secondaria invece segue eventi traumatici o lesivi alla spalla tra i quali i più comuni sono: lesioni della cuffia dei rotatori, fratture, interventi chirurgici o prolungata immobilizzazione del distretto⁵.

Fisiopatologia:

Le cause della capsulite adesiva non sono ancora state completamente chiarite e spesso la patologia insorge senza alcuna causa apparente.

Anche l'esatta fisiopatologia è tuttora sconosciuta. L'ipotesi più accreditata suppone che l'infiammazione colpisca inizialmente il liquido e la membrana sinoviale per poi estendersi a tutta la capsula. L'infiammazione sarebbe poi seguita da fibrosi reattiva con formazione di aderenze e tessuto cicatriziale.

Secondo questa teoria l'infiammazione iniziale della capsula giustificerebbe la componente dolorosa della patologia, mentre la fibrosi capsulare e le aderenze porterebbero alla ridotta mobilità¹⁰.



Presentazione clinica e diagnosi differenziale

La diagnosi di capsulite adesiva è clinica e si basa sull'anamnesi e sui risultati dell'esame fisico.

Il segno clinico chiave è la limitazione del Range Of Motion (ROM) attivo e passivo. Nelle forme più gravi viene anche persa la naturale oscillazione sincinetica durante il cammino. Alla limitazione articolare si associa di solito dolore alla spalla, che peggiora progressivamente nel corso di settimane o mesi. Il dolore spesso limiterà anche l'esecuzione di un esame fisico completo ed approfondito¹¹.

Solitamente, all'ispezione, l'arto si presenta in atteggiamento di protezione (addotto ed intraruotato), con eventuale atrofia da disuso del deltoide e del sovraspinato.

La palpazione rivela dolorabilità diffusa all'intera regione della spalla, che si estende al trapezio e all'area interscapolare a causa del tentativo di immobilizzazione attiva della spalla dolorante che si traduce in contratture e formazione di trigger points.

All'esame dell'articolazione si evidenzia una significativa riduzione del ROM attivo e passivo su 2 o più piani di movimento rispetto al lato non interessato. Di solito, il ROM si perde nel seguente ordine: rotazione esterna, abduzione, rotazione interna e flessione anteriore¹⁰.

Le principali patologie con sintomatologia simile, per le quali è necessario effettuare diagnosi differenziata, sono:

- Radicolopatia cervicale
- Sindrome da conflitto subacromiale

- Tendinopatia/sinovite calcificante della cuffia dei rotatori
- Polimialgia reumatica
- Tumori
- Fratture ossee

Siccome durante l'esame fisico i pazienti potrebbero presentare positività ai test di Neer e Hawkins (per il conflitto subacromiale) e al test di Speed (per la tendinopatia del bicipite) è fondamentale appurare che la limitazione articolare sia attiva e passiva; in quanto la capsulite adesiva sarebbe esclusa in caso di limitazione solo al movimento attivo.

Nei pazienti con capsulite adesiva, inoltre, l'esame neurologico è negativo, permettendo di effettuare diagnosi differenziale da eventuali radicolopatie.

L'imaging è indicato solo per escludere eventuali fratture o altre patologie.

Nel caso in cui l'anamnesi e l'esame fisico non siano sufficienti ad effettuare la diagnosi si può procedere con il test di iniezione: si inietta un anestetico nello spazio subacromiale (tipicamente 5 ml di lidocaina all'1%) e si procede alla mobilizzazione. Nei soggetti affetti da capsulite adesiva, le limitazioni del ROM e il dolore persisteranno anche dopo l'iniezione, mentre i soggetti con patologia subacromiale (tendinopatia della cuffia dei rotatori o borsite subacromiale) mostreranno un miglioramento del dolore e una migliore mobilità¹¹.

Staging

La progressione della malattia è descritta in tre fasi cliniche^{10,11}:

1. **Fase di congelamento** (o dolorosa). Vi è un progressivo sviluppo di dolore diffuso e invalidante alla spalla. Questo è inizialmente maggiore durante la notte, ma poi progredisce in dolore anche a riposo. Questa fase si associa al progressivo aumento della rigidità e può durare da 2 a 9 mesi.
2. **Fase congelata** (o adesiva). Vi è un aumento progressivo della limitazione del ROM in tutti i piani di movimento della spalla, ma con una simultanea diminuzione del dolore. Questa fase può durare da 4 a 12 mesi.
3. **Fase di scongelamento** (o regressione). Questa è la fase di recupero, in cui si verifica un graduale ritorno al fisiologico ROM. Nella maggior parte dei casi questa fase dura da 12 a 24 mesi.

Sebbene questa patologia abbia nella maggior parte dei casi un decorso naturale benigno con risoluzione completa della sintomatologia, non sempre è così. Reeves, in uno studio prospettico

su 41 pazienti con un follow-up di 5-10 anni, ha rilevato che solo il 39% ha effettivamente avuto un recupero completo. Nel 54% dei casi è invece perdurata una limitazione clinica senza però tradursi in limitazione funzionale, mentre il 7% ha mostrato anche permanenza della limitazione funzionale.¹²

Strategie di trattamento

Benché in letteratura non ci sia consenso assoluto sulla modalità di approccio nel trattamento della capsulite adesiva, quello conservativo costituisce comunque l'intervento primario. Questo perché nella maggior parte dei casi è una malattia autolimitante con alti tassi di recupero spontaneo entro 18-30 mesi. L'approccio conservativo si concentra sul sollievo sintomatico e sul miglioramento del ROM, con conseguente miglioramento della funzionalità dell'arto. Quando questo approccio risulta inefficace si possono adoperare modalità di intervento quali:

- FANS e corticosteroidi orali: durante la fase iniziale i FANS possono essere usati per controllare il dolore. Anche i corticosteroidi forniscono sollievo dal dolore a breve termine per migliorare il ROM e la funzione. Questi benefici non durano però più di qualche settimana e presentano effetti collaterali.¹³
- Iniezione intra-articolare di corticosteroidi: è stato dimostrato che le iniezioni migliorano la funzione, riducono il dolore e aumentano il ROM¹¹. Come per i corticosteroidi orali, la durata degli effetti è limitata.
- Rilascio capsulare artroscopico: in genere si effettua quando, dopo 10-12 mesi di trattamento conservativo, i sintomi non migliorano. L'accesso artroscopico è posteriore, solitamente complicato dallo spessore e dalla rigidità capsulare. Vengono effettuati un release della cuffia dei rotatori, del legamento coraco-omerale, del legamento gleno-omerale medio, della capsula anteriore e della capsula posteriore. Il rilascio capsulare artroscopico è sempre seguito da una presa in carico fisioterapica.
È importante sottolineare che la letteratura non è stata in grado di dimostrare la superiorità del rilascio capsulare artroscopico rispetto alla manipolazione in anestesia, in termini di efficacia clinica^{14,15}.
- Idrosilazione: consiste nell'iniezione di soluzione salina e steroidi per dilatare la capsula gleno-omerale. Questo approccio si è dimostrato efficace per ridurre il dolore e migliorare il ROM e la funzione nel breve termine. Le prove attuali non mostrano differenze significative dalle iniezioni intrarticolari di soli steroidi¹¹.

- Mobilizzazione sotto anestesia: vi è un aumentato rischio di fratture dell'omero. Per prevenire complicazioni, è importante sottolineare che nessun movimento deve essere forzato.

1.2 Obiettivo dello studio

La capsulite adesiva è quindi una patologia dalla difficile gestione. Gli approcci riabilitativi attualmente utilizzati in questa condizione clinica sono piuttosto eterogenei e l'evidenza di efficacia ad essi legata è generalmente controversa. Questo studio si pone come obiettivo la ricerca e l'analisi delle evidenze presenti in letteratura relative agli approcci terapeutici prettamente fisioterapici utilizzati nel trattamento della *frozen shoulder*. Grazie al confronto tra essi sarà possibile giungere a una sintesi qualitativa che consenta di avere un quadro più delineato rispetto ai benefici degli interventi messi in atto dai fisioterapisti. Saranno escluse le terapie fisiche in modo da valutare il reale impatto dell'esercizio terapeutico e della terapia manuale nella gestione della problematica.

2. MATERIALI E METODI

Il disegno di studio utilizzato è quello di una revisione sistematica. Per il reporting dei risultati vengono prese come riferimento principale le linee guida per il reporting di revisioni sistematiche nei campi della medicina e scienza dello sport, della riabilitazione e dell'esercizio (PERSiST), il cui scopo è implementare i 27 items del PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)¹⁶.

2.1 Criteri di inclusione degli studi

Il quesito di ricerca da cui è partito il seguente studio è stato il seguente:

“Quali sono le prove di efficacia a favore della riabilitazione nei pazienti affetti da capsulite adesiva di spalla?”.

Dal quesito è stato poi estrapolato il seguente P.I.C.O. di ricerca:

- Popolazione: Pazienti con diagnosi di “Capsulite adesiva”.
- Intervento: Trattamento fisioterapico.
- Confronto: /.
- Outcome: Almeno uno tra Dolore, ROM, Funzione.

Le parole-chiave del P.I.C.O. sono poi state tradotte in lingua inglese:

- Population: Patients with diagnosis of “Frozen shoulder” or “Adhesive capsulitis”.
- Intervention: “Physiotherapy”, “Exercise”, “Rehabilitation”.
- Comparison: /.
- Outcome: At least one of Pain, ROM, Function.

In relazione al PICO formulato, sono stati quindi definiti i criteri di eleggibilità degli studi, che sono riportati nella **Tabella I**.

	<i>Criteria di inclusione</i>	<i>Criteria di esclusione</i>
<i>Popolazione</i>	Soggetti con diagnosi di “capsulite adesiva”	Utilizzo di Terapie Fisiche
<i>Intervento</i>	Trattamento Fisioterapico	/
<i>Confronto</i>	/	/
<i>Outcome</i>	Dolore ROM Funzione	
<i>Studi</i>	Studi sperimentali	Studi osservazionali Studi secondari
<i>Lingua</i>	Inglese Francese Spagnolo Italiano Tedesco	Altre lingue

Tabella I: Criteri di inclusione ed esclusione degli studi.

2.2 Strategia di ricerca

La ricerca è stata svolta da un unico revisore indipendente dal 1° novembre 2022 al 28 febbraio 2023 all'interno delle seguenti banche dati elettroniche: nelle banche dati biomediche generali PubMed, Embase, Scopus e nelle banche dati specialistiche PEDro e CINHAL. La traduzione dei termini del PICO e delle parole chiave in lingua inglese, così come la ricerca di eventuali sinonimi, è stata garantita dai dizionari online Wordreference e Cambridge Dictionary.

Si è cercato il più possibile di condurre una ricerca specifica per trovare gli articoli più pertinenti al quesito di ricerca, ma allo stesso tempo sensibile, non inserendo limiti di sesso rispetto al campione e limiti relativi all'anno di pubblicazione, per ridurre i bias di selezione.

Per rendere la ricerca maggiormente esaustiva, sono stati utilizzati i MeSH Term identificati grazie a Thesaurus.

Le parole chiave utilizzate per creare le stringhe di ricerca sono state:

- *“Adhesive capsulitis”*
- *“Frozen shoulder”*
- *“Physical therapy”*
- *“Manipulation”*
- *“Manual therapy”*
- *“Conservative treatment”*
- *“ROM”*
- *“Functional activity”*
- *“Rehabilitation” (MeSH Term)*
- *“Exercise” (MeSH Term)*
- *“Conservative treatment” (MeSH Term)*
- *“Stretch*” (MeSH Term)*
- *“Pain” (MeSH Term)*

Tali parole chiave sono state poi inserite tra “()” e articolate attraverso gli operatori booleani AND e OR nelle banche dati in cui fosse possibile utilizzarli.

- Nella banca dati **PubMed** sono state condotte due ricerche semplici (345 records) e una ricerca avanzata (53 records).
- Nella banca dati **PEDro** sono state effettuate una ricerca semplice (117 records) e una avanzata (67 records).
- Nella banca dati **EMbase** è stata effettuata una ricerca avanzata (382 records).
- Nella banca dati **SCOPUS** è stata effettuata una ricerca avanzata (96 records).
- Nella banca dati **CINHAL** è stata effettuata una ricerca avanzata (10 records).

Le stringhe di ricerca complete per ciascun database revisionato sono riportate in Appendice 1, Appendice 2, Appendice 3, Appendice 4, Appendice 5.

Tutti gli articoli identificati nei diversi database ed eleggibili sono stati importati nel software Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews ¹⁷.

2.3 Estrazione dei dati

Anche la selezione degli studi è stata effettuata in modo indipendente da un solo revisore. Essa ha seguito tre fasi:

- Rimozione dei duplicati
- Lettura degli abstract degli articoli
- Lettura dei full-text degli articoli

I risultati della selezione sono stati poi confrontati con un secondo revisore e i disaccordi risolti mediante discussione.

Il testo completo di tutte le citazioni selezionate è stato esaminato in dettaglio dai due revisori.

L'accesso a tutti i full-text disponibili è stato possibile grazie all'utilizzo dell'EZproxy dell'università di Bologna e del servizio bibliotecario dell'Istituto Ortopedico Rizzoli, che permettono la consultazione da remoto delle risorse elettroniche ad accesso riservato. Non è stato necessario contattare autori per il reperimento degli articoli bibliografici.

Una volta selezionati gli studi da includere nella revisione, i dati sono stati estrapolati usando un foglio di estrazione con le seguenti annotazioni: autore e anno di pubblicazione, obiettivo dello studio, numerosità campionaria, misure di outcome, intervento sperimentale proposto nello studio, intervento di confronto, risultati analizzati.

2.4 Valutazione del rischio di bias degli studi inclusi

Per questa revisione sistematica è stata scelta la PEDro Scale (**Allegato I**) come strumento di valutazione del rischio di bias degli studi inclusi. Essa è formata da 11 item, ciascuno dei quali prevede una risposta SI/NO (SI=1; NO=0); il punteggio finale si ottiene dalla somma dei risultati dal 2° all'11° item, in quanto il primo esamina la validità esterna e non rientra quindi nel conteggio. Dal 2° al 9° viene esaminata la validità interna, mentre gli item 10 e 11 esaminano la rilevanza clinica.

Per RCT che prevedono trattamenti fisioterapici è molto difficile garantire la cecità dei soggetti e dei valutatori in quanto è necessario che le persone coinvolte siano a conoscenza del protocollo di intervento per poterlo somministrare. Sono quindi da considerare di alta qualità metodologica articoli con un punteggio ≥ 6 alla PEDro scale.

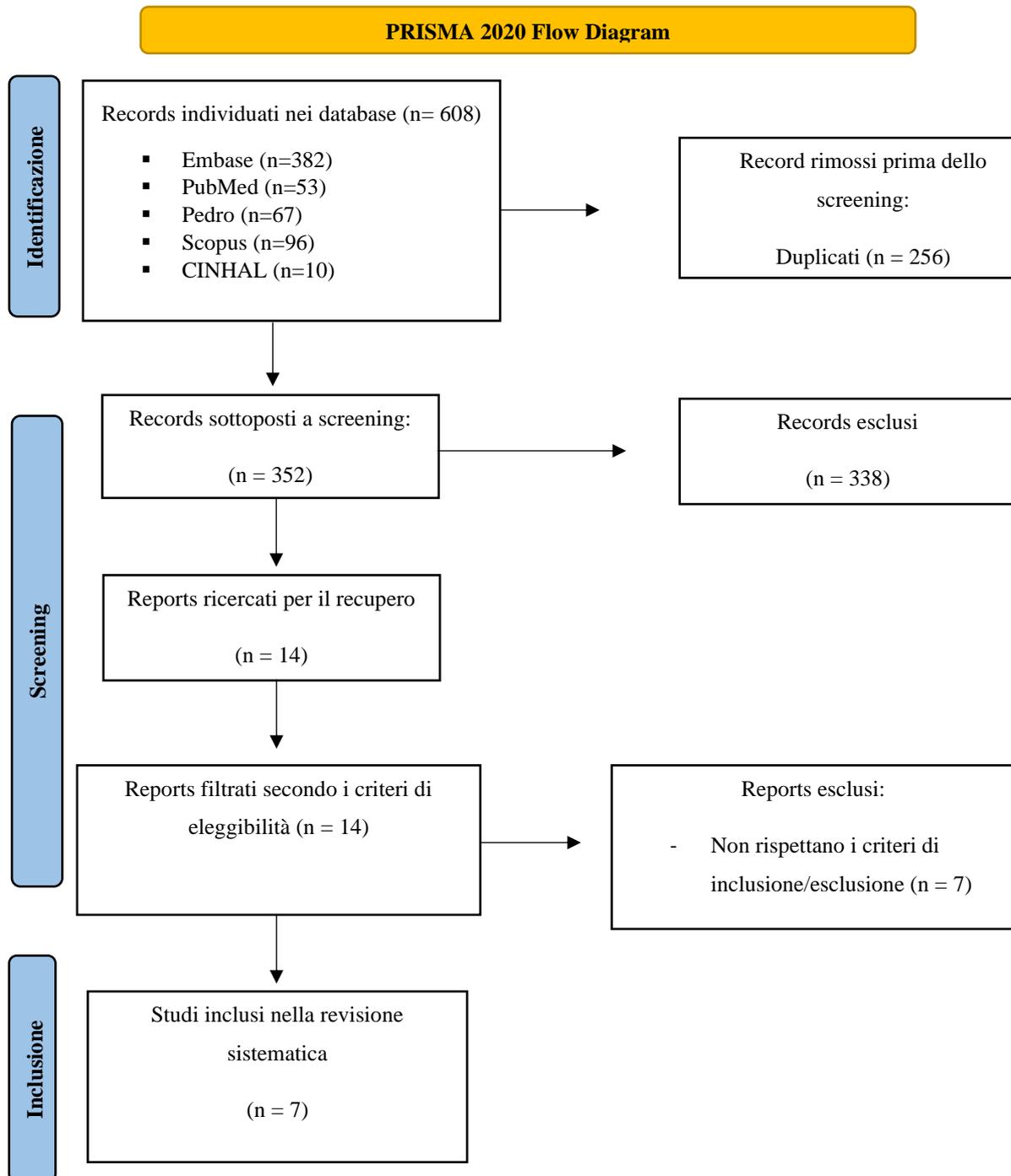
2.5 Analisi e sintesi dei dati

La sintesi dei dati è stata effettuata solo in forma qualitativa, attraverso il reporting dei risultati dei singoli studi nel testo, senza effettuare una sintesi quantitativa/metanalisi degli stessi.

3. RISULTATI

3.1 Selezione degli studi

Il processo di selezione degli studi è stato riportato nel seguente diagramma di flusso, creato secondo le linee guida PRISMA Statement 2020.



La ricerca condotta all'interno delle banche dati Embase (n° = 382), PubMed (n° = 53), PEDro (n° = 67), Scopus (n° = 96) e CINHAL (n° = 10) ha prodotto in totale 608 articoli.

Attraverso il software "Rayyan" sono stati eliminati i duplicati (n° = 256) e si è proceduto al processo di screening attraverso la lettura dell'abstract dei rimanenti 352 articoli; in questa fase sono stati eliminati 338 articoli, in quanto non allineati al quesito di ricerca.

Nel successivo processo di lettura dei full-text, sono stati esclusi 7 ulteriori records. I motivi dell'esclusione sono legati all'utilizzo di terapie fisiche e iniezioni intrarticolari all'interno del gruppo di studio (GS), per cui gli studi non risultano conformi ai criteri di eleggibilità. Infatti:

- Mohammad Rahbar et al. 2022²⁹ "Effectiveness of acromioclavicular joint mobilization and physical therapy vs physical therapy alone in patients with frozen shoulder: a randomized controlled trial". Nel GS sono stati somministrati TENS e ultrasuoni.
- Andrea J. Johnson et al. 2007³⁰ "The Effect of Anterior Versus Posterior Glide Joint Mobilization on External Rotation Range of Motion in Patients With Shoulder Adhesive Capsulitis". Nel GS sono stati somministrati ultrasuoni.
- Renata Horst et al. 2017³¹ "Activity- vs. structural-oriented treatment approach for frozen shoulder: a randomized controlled trial". Nel GS sono stati somministrati crioterapia e laserterapia.
- Derya Çelik 2010³² "Comparison of the outcomes of two different exercise programs on frozen shoulder". Nel GS è stata somministrata TENS.
- Ping Lin et al. 2022³³ "Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial". Nel GS sono stati somministrati onde d'urto e ultrasuoni.
- Gokhan Doner et al. 2013³⁴ "evaluation of mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder". Nel GS è stata somministrata TENS.
- Rashid Anjum et al. 2019³⁵ "Evaluating the Outcome of Two Different Regimes in Adhesive Capsulitis: A Prospective Clinical Study". Nel GS sono state effettuate iniezioni intrarticolari di corticosteroidi.

Si è giunti così ai 7 articoli (RCT) rimanenti, i quali, soddisfacendo i criteri di eleggibilità, sono stati inclusi in questa revisione sistematica.

3.2 Caratteristiche degli studi

La tabella successiva (**Tabella II**) riassume le principali caratteristiche degli studi considerati, in particolare vengono evidenziati:

- Autore e anno di pubblicazione
- Obiettivo dello studio
- Numerosità campionaria
- Misure di outcome
- Intervento sperimentale
- Intervento di confronto
- Risultati analizzati

autore e anno	obiettivo dello studio	numerosità campionaria	misure di outcome	Intervento sperimentale	Intervento di controllo	risultati
Ayman A. Mohamed <i>et al.</i> 2020	Verificare l'efficacia di esercizi dinamici di propriocezione scapolare sul miglioramento dell'extrarotazione di scapola, della disabilità e del dolore in pazienti affetti da capsulite adesiva.	TOT: 66 GS: 33 (30) GC: 33 (30)	Extrarotazione di scapola, ROM, SPADI	Impacco caldo per 20 min., mobilizzazione scapolare per 5 min., esercizi dinamici di propriocezione scapolare per 15 min. (3 volte a settimana per 2 mesi)	Impacco caldo per 20 min., mobilizzazione scapolare per 5 min., esercizi attivi placebo di flessione e abduzione della spalla non coinvolta (3 volte a settimana per 2 mesi)	Il gruppo di studio ha mostrato miglioramenti significativamente maggiori rispetto al gruppo di controllo per tutti gli outcome a 2 mesi e 6 mesi. A 2 settimane invece si è registrata una differenza non significativa solo per l'extrarotazione di spalla.
M. Ibrahim <i>et al.</i> 2014	Efficacia dell'utilizzo di un dispositivo di allungamento statico progressivo in aggiunta alla fisioterapia nel trattamento della capsulite adesiva.	TOT: 60 GS: 30 GC: 30	ROM, DASH, dolore (VAS)	Terapia tradizionale 3 volte a settimana per 4 settimane + utilizzo di dispositivo di allungamento statico progressivo 30 min. al giorno per la prima settimana. 30 min. 2 volte al giorno per la seconda e la terza settimana. 30 min. 3 volte al giorno per la quarta settimana.	Terapia tradizionale 3 volte a settimana per 4 settimane.	L'uso di un dispositivo di allungamento statico progressivo in combinazione con la terapia tradizionale sembra avere effetti benefici a lungo termine sull'incremento del ROM di spalla, sul dolore e sugli esiti funzionali nei pazienti con capsulite adesiva. Al follow-up di 12 mesi, il gruppo sperimentale ha continuato a migliorare, mentre il gruppo di controllo ha avuto una ricaduta.

Derya Çelik <i>et al.</i> 2016	Verificare l'efficacia dello stretching associato alla mobilizzazione nei pazienti affetti da capsulite adesiva.	TOT: 30 GS: 15 (12) GC: 15 (14)	DASH, Constant SCORE, ROM, dolore (VAS).	Mobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale per 30 min. (6 sessioni di oscillazioni da 2-3Hz in direzione di trazione, glide caudale, glide posteriore e glide anteriore). + Stretching (20 min)	Stretching (flessione anteriore, abduzione su piano scapolare, extrarotazione e intrarotazione di spalla)	Anche se i soggetti sono migliorati significativamente in entrambi i gruppi, i risultati funzionali sono stati migliori nel gruppo di intervento; soprattutto nell'aumento della rotazione esterna e del Constant SCORE
Umit Dunder <i>et al.</i> 2009	Verificare l'efficacia della mobilizzazione passiva continua (CPM) nel trattamento della capsulite adesiva.	TOT: 57 GS: 29 GC: 28	ROM, dolore (VAS), Constant SCORE, SPADI	Trattamenti CPM con graduale aumento dell'escursione del movimento. 1 ora al giorno per 20 giorni durante un periodo di 4 settimane (5 giorni a settimana). + esercizi a casa di ROM passivo e pendolo da eseguire tutti i giorni fino alla 12esima settimana	Trattamento fisioterapico con stretching attivo e pendolo. 1 ora al giorno per 20 giorni durante un periodo di 4 settimane (5 giorni a settimana) + esercizi a casa di ROM passivo e pendolo da eseguire tutti i giorni fino alla 12esima settimana	Alle settimane 4 e 12 i miglioramenti sono stati statisticamente rilevanti in entrambi i gruppi ma, nella riduzione del dolore, i risultati sono stati migliori nel GS. Per gli altri outcome invece le differenze non sono state significative
Lu Wang <i>et al.</i> 2023	verificare l'efficacia degli esercizi neuromuscolari sul miglioramento del dolore e della mobilità attiva nei soggetti affetti da capsulite adesiva idiopatica	TOT: 40 GS: 20 GC: 20	dolore (VAS), ROM attivo (AROM)	Warm-up 5 min., trattamento fisioterapico (mobilizzazioni secondo Maitland, esercizi di stretching ed esercizi attivi) 40 min., esercizi neuromuscolari 20 min.	Warm-up 5 min., trattamento fisioterapico (mobilizzazioni secondo Maitland, esercizi di stretching ed esercizi attivi) 40 min., esercizi di rinforzo 20 min.	Al fine di alleviare il dolore e migliorare l'AROM si è dimostrato essere più efficace associare alla mobilizzazione articolare, stretching e AROM l'esecuzione di esercizi neuromuscolari, piuttosto che esercizi di rinforzo

Fusun Guler <i>et al.</i> 2004	Confrontare le risposte a breve termine di due diverse strategie di riabilitazione nel trattamento della capsulite adesiva	TOT: 42 GS: 21 (20) GC: 21 (20)	Raggiungimento dell'80% del ROM fisiologico di spalla; ROM; dolore (VAS)	Trattamento secondo Cyriax (deep friction e mobilizzazioni) 3 volte a settimana per 2 settimane.	Trattamenti quotidiani incentrati su un approccio fisioterapico convenzionale associato ad applicazione di impacchi caldi e diatermia ad onde corte.	A 2 settimane 19 soggetti nel GS (95%) e 13 pazienti nel GC (65%) hanno raggiunto l'80% del ROM fisiologico di spalla, evidenziando una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) a favore del GS. Anche per le altre misure di esito la differenza è risultata significativamente migliore nel GS.
Surabhi Agarwal <i>et al.</i> 2016	Confrontare gli effetti di due diverse tecniche di mobilizzazione nella gestione della sintomatologia e della disabilità legata alla capsulite adesiva.	TOT: 30 GS: 15 (14) GC: 15 (14)	Dolore (VAS); ROM attivo e passivo in abduzione ed extrarotazione; HBB reach; FLEX-SF	Mobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale secondo la tecnica "reverse distraction". 3 volte a settimana per 6 settimane	Mobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale secondo "Kaltenborn's glide" in senso caudale e posteriore. 3 volte a settimana per 6 settimane.	La tecnica "reverse distraction" si è mostrata più efficace nella riduzione del dolore e nell'incremento del ROM abduttore. Non sono invece state evidenziate differenze significative per il ROM in extrarotazione e per le altre misure di esito.

VAS: Visual Analogic Scale; ROM: Range Of Motion; DASH: Disability of the Arm, Shoulder and Hand; SPADI: Shoulder Pain And Disability Index; HBB reach: Hand Behind Back reach; FLEX-SF: Flexilevel score of shoulder dysfunction.

Tabella II: tabella sinottica delle principali caratteristiche degli studi inclusi

3.3 Rischio di bias degli studi

Come da progetto iniziale, per valutare il rischio di bias è stata utilizzata la PEDro scale. I risultati ottenuti sono stati sintetizzati in un unico grafico (Tabella III sottostante).

Autore e Anno	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOT:
Ayman A. Mohamed <i>et al.</i> 2020	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
M. Ibrahim <i>et al.</i> 2014	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Derya Çelik <i>et al.</i> 2016	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10
Umit Dundar <i>et al.</i> 2009	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Lu Wang <i>et al.</i> 2023	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Fusun Guler <i>et al.</i> 2004	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
Surabhi Agarwal <i>et al.</i> 2016	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	4/10

1. Definizione criteri di eleggibilità; 2. Allocazione randomizzata; 3. Assegnazione nascosta dei partecipanti; 4. Omogeneità tra i gruppi alla baseline; 5. Cecità dei partecipanti; 6. Cecità dei terapisti; 7. Cecità dei valutatori; 8. Adeguato follow-up (85%); 9. Analisi per “intenzione di trattamento”; 10. Confronto statistico tra gruppi per almeno uno degli obiettivi principali; 11. Misure puntiformi di efficacia e di variabilità. *1 non entra nel punteggio totale della scala.

Tabella III: “PEDro Scale”.

3.4 Risultati dei singoli studi

- **Ayman A. Mohamed et al.¹⁸ (2020):**

Lo studio **“Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial”** di Ayman A. Mohamed et al. del 2020 è un RCT che si pone come obiettivo principale la valutazione dell'efficacia dell'utilizzo di esercizi dinamici di propriocezione scapolare a biofeedback nel trattamento della capsulite adesiva monolaterale di spalla.

Si tratta di un RCT eseguito in doppio cieco, nel quale 66 partecipanti sono stati divisi in due gruppi con ratio di 1:1 a 2 bracci paralleli, dopo aver effettuato specifici test iniziali. In totale ci sono stati 6 drop-out (3 per ciascun gruppo).

Tra i criteri di esclusione di questo studio vi era l'assenza di discinesia scapolare, valutata con lo Scapular Dyskinesis Test (SDT).

I partecipanti hanno ricevuto 3 trattamenti a settimana per 2 mesi, per un totale di 24 trattamenti (indipendentemente dal gruppo di assegnazione).

Gruppo di studio (GS): impacco caldo per 20 minuti, mobilizzazione scapolare per 5 minuti, esercizi dinamici di propriocezione scapolare per 15 minuti.

Gruppo di controllo (GC): impacco caldo per 20 minuti, mobilizzazione scapolare per 5 minuti, esercizi attivi placebo di flessione e abduzione della spalla non coinvolta.

Sono stati somministrati i seguenti test all'inizio (T0), a 2 settimane (T1), a 2 mesi (T2) e al follow-up di 6 mesi (T3):

- ROM in extrarotazione di scapola;
- ROM attivi in flessione, abduzione ed extrarotazione di spalla;
- SPADI score (Shoulder Pain And Disability Index).

GS:

- T1: a 2 settimane dall'inizio del trattamento, si sono osservati miglioramenti statisticamente rilevanti ($p < 0.05$) per l'extrarotazione di scapola, la flessione e l'abduzione di spalla e lo SPADI score, mentre non sono risultati significativi i miglioramenti nel ROM in extrarotazione di spalla.
- T2: a 2 mesi sono stati evidenziati miglioramenti statisticamente rilevanti per tutti gli outcome.
- T3: al follow-up (6 mesi), si evidenziano miglioramenti statisticamente rilevanti per tutti gli outcome.

GC:

- T1: a 2 settimane dall'inizio del trattamento, non si osserva nessun miglioramento statisticamente significativo ($p > 0.05$).
- T2: a 2 mesi si evidenziano miglioramenti statisticamente rilevanti per tutti gli outcome
- T3: a 6 mesi si osservano miglioramenti statisticamente significativi solo per l'extrarotazione di scapola, la flessione e l'abduzione di spalla.

- **M. Ibrahim et al.¹⁹ (2014):**

L'articolo "**Efficacy of a static progressive stretch device as an adjunct to physical therapy in treating adhesive capsulitis of the shoulder: a prospective, randomised study**" di M. Ibrahim et al. del 2014 è un RCT a due bracci paralleli con rapporto 1:1 che ha lo scopo di verificare l'efficacia dell'utilizzo di un dispositivo di allungamento statico progressivo in aggiunta alla fisioterapia convenzionale nel trattamento della capsulite adesiva.

Sono stati coinvolti 60 soggetti con diagnosi di capsulite adesiva (30 sono stati assegnati al gruppo di intervento e 30 al gruppo di controllo).

In particolare, il GS, in aggiunta ai 3 trattamenti di fisioterapia tradizionale settimanali, è stato istruito all'utilizzo di un dispositivo di allungamento statico progressivo. La prima settimana prevedeva l'utilizzo del dispositivo per 30 min. una volta al giorno. Nella seconda e terza settimana il dispositivo è stato invece utilizzato sempre per 30 min. ma 2 volte al giorno. L'ultima settimana invece prevedeva l'utilizzo per 30 min. 3 volte al giorno.

Sono stati somministrati i seguenti test all'inizio (T0), a 4 settimane (T1), a 12 settimane (T2), a 24 settimane (T3) e al follow-up di 12 mesi (T4):

- ROM attivi e passivi in abduzione di spalla; passivi in extrarotazione di spalla;
- DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire)²⁷;
- VAS (Visual Analogic Scale).

In tutti gli intervalli temporali (T1, T2, T3, T4) nel gruppo sperimentale è stato osservato un incremento statisticamente significativo ($P < 0.001$) di tutti i ROM attivi e passivi rispetto al gruppo di controllo.

GS vs. GC:

- T1: a 4 settimane nel gruppo sperimentale l'aumento medio dell'abduzione attiva di spalla è stato di 76° ; mentre nel gruppo di controllo è stato di 47° . L'abduzione passiva è aumentata di 65° nel GS e di 37° nel GC. L'extrarotazione di spalla è aumentata di 53° nel gruppo sperimentale e di 30° nel gruppo di controllo.
È stato anche osservato in entrambi i gruppi una diminuzione dei punteggi alla VAS (miglioramento leggermente maggiore nel GC, diminuito di quasi 4 punti vs la diminuzione di 3 punti nel GS. Tuttavia, il punteggio medio VAS post-terapeutico era lo stesso in entrambi i gruppi, con valore di 1 punto. Mediamente il punteggio alla DASH è diminuito di 68 punti nel GS e di 58 punti nel GC.
- T2: a 12 settimane sono state osservate differenze statisticamente significative ($P > 0,001$) per tutte le misure di esito diverse dal dolore; sempre a favore del GS.
- T3: a 24 settimane sono state osservate differenze statisticamente significative ($P > 0,001$) per tutte le misure di esito, a favore del GS.
- T4: al follow-up di 12 mesi sono state osservate differenze significative ($P < 0,001$) tra i due gruppi per tutte le misure di esito, tutte a favore del gruppo sperimentale. Queste differenze nel ROM di spalla, nei punteggi DASH e nella VAS sono rispettivamente: **-2,0** per i punteggio VAS medio (GS:1, GC:3) ; **-53,8** per il punteggio DASH medio (GS:1,5; GC: 55,3); **48°** per l'extrarotazione passiva di spalla (GS:87°, GC:39°), **45°** per abduzione passiva della spalla (GS:178°, GC:133°) e **94°** per l'abduzione attiva di spalla (GS:178°, GC:84°).

- **Derya Celik et al.²⁰ (2016):**

Lo studio **“Does adding mobilization to stretching improve outcomes for people with frozen shoulder? A randomized controlled clinical trial”** di Derya Çelik et al. del 2016 è un RCT a due bracci paralleli con rapporto 1:1 che ha lo scopo di verificare l'efficacia della mobilizzazione articolare combinata con esercizi di stretching in pazienti affetti da capsulite adesiva. Sono stati coinvolti nello studio 30 soggetti con diagnosi di capsulite adesiva; 15 sono stati assegnati al GS e 15 al GC; in totale ci sono stati 4 drop-out (3 nel GS e 1 nel GC).

Il trattamento somministrato al GS era costituito da una prima mezz'ora di mobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale, dove il fisioterapista eseguiva 6 sessioni di oscillazioni con frequenza di 2-3 Hz in trazione, glide caudale, glide posteriore e glide anteriore. La seconda parte del trattamento era invece costituita da 20 minuti di stretching per i movimenti di flessione anteriore, abduzione su piano scapolare, extrarotazione e intrarotazione di spalla.

Sono stati somministrati i seguenti test all'inizio (T0) a 6 settimane (T1), e al follow-up di 12 mesi (T2):

- DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire);
- Constant score²⁸;
- ROM passivi in flessione, abduzione e extrarotazione ed intrarotazione di spalla a 30° di abduzione;
- VAS.

GS vs. GC:

- T1: a 6 settimane sono state analizzate differenze statisticamente significative per il ROM in abduzione (P=0.001) e extrarotazione (P=0.02) e per il Constant score (P=0.04) a favore del GS; mentre gli altri outcome non mostravano differenze statisticamente significative tra i due gruppi.
- T2: a 12 mesi è stato osservato un ulteriore miglioramento per le stesse misure di esito che avevano evidenziato differenza statisticamente significative a 6 settimane.

- **Umit Dundar et al.²² (2009):**

Lo studio **“Continuous passive motion provides good pain control in patients with adhesive capsulitis”** di Umit Dundar et al. del 2009 è un RCT a due bracci paralleli con ratio 1:1 che ha lo

scopo di verificare l'efficacia della mobilizzazione passiva continua (CPM) nel trattamento della capsulite adesiva.

Lo studio ha coinvolto 57 soggetti affetti da capsulite adesiva primaria, divisi in due gruppi. Il gruppo di studio (GS), costituito da 29 soggetti, è stato sottoposto a CPM con graduale aumento dell'escursione del movimento per 1 ora al giorno per 20 giorni durante un periodo di 4 settimane (5 giorni a settimana).

Al GC, costituito da 28 soggetti, è stato somministrato il protocollo di intervento convenzionale (CPT), costituito da esercizi di stretching attivo e pendolo per 1 ora al giorno per 20 giorni durante un periodo di 4 settimane (5 giorni a settimana).

Inoltre, entrambi i gruppi sono stati istruiti ad eseguire esercizi a casa di ROM passivo e pendolo tutti i giorni fino alla 12esima settimana.

Sono stati somministrati i seguenti test all'inizio (T0) a 4 settimane (T1), e al follow-up di 12 settimane (T2):

- Dolore (VAS) a riposo, durante il movimento e di notte;
- ROM passivi in flessione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione;
- Constant score;
- SPADI score (Shoulder Pain And Disability Index).

I risultati a T1 e T2 hanno mostrato un miglioramento significativo per tutti i parametri in entrambi i gruppi. Tuttavia, confrontando le variazioni percentuali di T1 e T2 rispetto a T0 dei due gruppi, si è osservata una riduzione significativamente maggiore del dolore nel gruppo GS in termini di punteggi VAS (a riposo, durante il movimento e durante la notte) e punteggio allo SPADI (pain). Il confronto della percentuale dei cambiamenti degli altri parametri non ha invece mostrato una differenza significativa tra i due gruppi.

- **Lu Wang et al.²³ (2023):**

L'articolo "**Positive effects of neuromuscular exercises on pain and active range of motion in idiopathic frozen shoulder: a randomized controlled trial**" di Lu Wang et al. del 2023 è un RCT a due bracci paralleli con rapporto 1:1 che ha lo scopo di confrontare gli effetti sul dolore e sul range di movimento attivo (AROM) dell'esecuzione di esercizi neuromuscolari (NME) rispetto ad esercizi di rinforzo nel trattamento della capsulite adesiva.

40 individui affetti da capsulite adesiva idiopatica sono stati assegnati in modo casuale al gruppo di studio (NME in aggiunta alla fisioterapia regolare, n = 20) o al gruppo di controllo (esercizi di rinforzo in aggiunta alla fisioterapia regolare, n = 20). Entrambi i gruppi hanno ricevuto il trattamento una volta al giorno, 5 giorni alla settimana, per 8 settimane.

Sono stati somministrati i seguenti test all'inizio (T0) e a 8 settimane (T1):

- Dolore (VAS);
- ROM attivo in flessione, estensione, abduzione, extrarotazione ed intrarotazione di spalla a 30° di abduzione.

Dopo 8 settimane, sono stati osservate differenze statisticamente significativi nel punteggio alla VAS, nell'AROM in flessione, intrarotazione ed extrarotazione a favore del GS.

- **Fusun Guler-Uysal et al.²⁴ (2004):**

L'articolo "**Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis**" di Fusun Guler-Uysal et al. del 2004 è uno studio che ha come scopo quello di confrontare le risposte a breve termine di due diverse strategie di riabilitazione nel trattamento della capsulite adesiva.

Sono stati coinvolti 40 soggetti con diagnosi di capsulite adesiva; essi sono stati poi randomizzati in due gruppi con ratio 1:1. Il gruppo di studio (GS) ha ricevuto 3 trattamenti a settimana secondo Cyriax; il gruppo di controllo (GC) ha ricevuto trattamenti quotidiani incentrati su un approccio fisioterapico convenzionale associato ad applicazione di impacchi caldi e diatermia ad onde corte. Entrambi i gruppi terminavano ciascuna sessione di trattamento con esercizi di stretching.

La misura di outcome primaria in questo studio è il raggiungimento dell'80% del ROM fisiologico di spalla su tutti i piani di movimento; le misure di outcome secondaria invece sono l'incremento globale del ROM di spalla e il dolore (VAS) valutato a riposo, di notte e al movimento. Queste sono state valutate all'inizio (T0), a 1 settimana (T1) e a 2 settimane (T2).

- T1: 11 soggetti nel GS (55%) e 6 soggetti nel GC (30%) hanno raggiunto l'80% del ROM fisiologico di spalla, senza però mostrare differenza statisticamente significative tra i due gruppi. Entrambi i gruppi hanno mostrato miglioramenti statisticamente significativi per il ROM e il dolore. Mettendo a confronto i due gruppi, però, l'incremento del ROM in flessione, intrarotazione ed extrarotazione risulta essere significativamente migliore nel GS.

- T2: 19 soggetti nel GS (95%) e 13 pazienti nel GC (65%) hanno raggiunto l'80% del ROM fisiologico di spalla, evidenziando una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) a favore del GS. Per gli altri outcome si è evidenziata significatività solo nella differenza per l'intrarotazione e l'extrarotazione (a favore del GS).

- **Surabhi Agarwal et al.²⁵ (2016):**

L'articolo **“Effects of two different mobilization techniques on pain, range of motion and functional disability in patients with adhesive capsulitis: a comparative study”** di Surabhi Agarwal et al. del 2016 è uno studio che ha come scopo quello di confrontare gli effetti di due diverse tecniche di mobilizzazione nella gestione della sintomatologia e della disabilità legata alla capsulite adesiva.

Sono stati arruolati 30 soggetti con diagnosi di capsulite adesiva; 15 sono stati assegnati al primo gruppo (G1: reverse distraction) e 15 al secondo (G2: Kaltenborn's caudal and posterior glide mobilization). Ogni soggetto ha ricevuto 3 trattamenti a settimana per un totale di 18 sedute.

G1: Mobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale secondo la tecnica “reverse distraction” 3 volte a settimana per 6 settimane.

G2: Mobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale secondo “Kaltenborn's glide” in senso caudale e posteriore 3 volte a settimana per 6 settimane.

Sono stati somministrati i seguenti test all'inizio (T0) e a 6 settimane (T1):

- Dolore (VAS);
- Rom attivo e passivo in abduzione ed extrarotazione;
- Hand Behind Back reach (HBB) (distanza in cm tra stiloide radiale e spinosa L5);
- Flexilevel score of shoulder dysfunction (FLEX-SF)²⁶

A T1 si è registrata una diminuzione statisticamente significativa ($p < 0.001$) del dolore in entrambi i gruppi. Confrontando i risultati dei due gruppi si evidenzia però una riduzione del punteggio alla VAS significativamente maggiore ($p < 0.001$) a favore di G1, gruppo sottoposto alla tecnica “reverse distraction”.

Anche i ROM attivi e passivi sono significativamente migliorati ($p < 0.001$) in entrambi i gruppi. Mettendo a confronto i risultati dei due gruppi, si sottolinea un incremento statisticamente maggiore

($p < 0.01$) del ROM abduzionale, sia attivo che passivo, nel G1. Non è stata invece riscontrata nessuna differenza significativa tra i due gruppi di intervento nei ROM attivi ($p = 0.300$) e passivi ($p = 0.583$) extrarotatori.

4. DISCUSSIONE

4.1 Riassunto e discussione delle evidenze

L'obiettivo principale di questo studio è stata la ricerca e l'analisi delle evidenze presenti in letteratura relativamente agli approcci terapeutici prettamente fisioterapici utilizzati nel trattamento della *frozen shoulder*, in modo da avere un quadro più delineato rispetto ai benefici dell'esercizio terapeutico e della terapia manuale nella gestione della problematica.

Lo studio di Ayman A. Mohamed *et al.*¹⁸ ha messo in rilievo come spesso nei pazienti con capsulite adesiva si instauri una condizione di discinesia scapolare e come l'esecuzione di esercizi dinamici di propriocezione scapolare migliori significativamente la mobilità della spalla già dopo due settimane e dello SPADI score dopo due mesi. Questi progressi sono inoltre perdurati fino al follow up di sei mesi.

È interessante come anche lo studio di Lu Wang *et al.*²³ abbia utilizzato una componente propriocettiva nel trattamento di questa patologia. Più precisamente, ha osservato come un approccio neuromuscolare porti ad un miglioramento statisticamente significativo in termini di dolore e mobilità rispetto agli esercizi di rinforzo.

M. Ibrahim *et al.*¹⁹ affronta la patologia con quello che probabilmente costituisce il più comune approccio alla capsulite adesiva: lo stretching statico passivo. In particolare, in questo articolo vengono osservati gli effetti dell'uso di un dispositivo di allungamento statico progressivo in combinazione con la terapia tradizionale. Questo approccio sembra avere effetti benefici a lungo termine sull'incremento del ROM di spalla, sul dolore e sugli esiti funzionali nei pazienti con capsulite adesiva. Al follow-up di 12 mesi, infatti, il gruppo sperimentale ha continuato a migliorare, mentre il gruppo di controllo ha avuto una ricaduta.

Altri quattro studi evidenziano invece come possa rivelarsi più efficace un approccio dinamico incentrato su diverse tipologie di mobilizzazione. Derya Çelik *et al.*²⁰ ha confrontato il solo allungamento con un programma costituito da una componente di stretching e una di mobilizzazione articolare. In particolare, l'utilizzo di tecniche oscillatorie (2-3Hz) nell'esecuzione trazione, glide caudale, anteriore e posteriore si è dimostrato più efficace del solo stretching, soprattutto per l'aumento dell'extrarotazione di spalla e del Constant score.

Anche Surabhi Agarwal *et al.*²⁵ ha evidenziato come l'utilizzo di tecniche di glide caudale e posteriore secondo Kaltenborn diano ottimi risultati nell'incremento del ROM sia attivo che passivo in

extrarotazione di spalla, seppur per l'incremento del ROM abduttorio e per la riduzione del dolore si sia dimostrata più efficace la tecnica *reverse distraction*.

Umit Dundar *et al.*²² ha invece studiato come il movimento passivo continuo (CPM) con graduale aumento dell'escursione del movimento non abbia mostrato differenze significative, se non per la riduzione del dolore, rispetto ad un trattamento fisioterapico tradizionale.

Nell'articolo di Fusun Guler *et al.*²⁴ è stato messo a confronto l'approccio secondo Cyriax con un approccio convenzionale. A 2 settimane il 95% del GS (Cyriax), rispetto al 65% del GC, ha raggiunto l'80% del ROM fisiologico di spalla, dimostrando una miglior efficacia in termini di mobilità.

È però importante sottolineare come questi studi, pur mostrando mediamente una discreta qualità metodologica, presentino dei limiti per quel che concerne follow up, criteri di eleggibilità e popolazione.

Dalla somministrazione della PEDro scale, infatti, si riscontra un'ottima qualità metodologica per l'articolo di M. Ibrahim *et al.* 2014, con un punteggio di 8/10 e un'alta qualità metodologica per altri tre articoli (Ayman A. Mohamed *et al.* 2020, Derya Çelik *et al.* 2016 e Fusun Guler *et al.* 2004) con un punteggio maggiore o uguale a 6/10. I restanti articoli (Umit Dundar *et al.* 2009, Surabhi Agarwal *et al.* 2016, Lu Wang *et al.* 2023), invece, presentano una validità metodologica bassa, con punteggi rispettivamente di 5/10, 4/10 e 5/10, con conseguente rischio di bias elevato.

È inoltre ormai risaputo come la capsulite adesiva possa minare la mobilità e la funzionalità della spalla anche ad anni di distanza dall'insorgenza¹². Un grande limite della maggior parte di questi studi è quindi la mancanza di valutazioni a lungo termine. Solo 3 studi, infatti, superano i 6 mesi di follow up: M. Ibrahim *et al.* 2014 (12 mesi), Derya Çelik *et al.* 2016 (12 mesi) e Ronald L. Diercks *et al.* 2004 (24 mesi).

Un altro aspetto da tenere in considerazione riguarda i criteri di eleggibilità dei vari studi. Essi spesso considerano la patologia con superficialità, senza fare distinzione tra capsulite adesiva primaria e secondaria, né tra le varie fasi della malattia in cui il paziente si trova.

Il numero di pazienti valutati è inoltre ridotto, rendendo poco accurata una generalizzazione dei risultati ottenuti (Ayman A. Mohamed *et al.* 2020: 66 pazienti; M. Ibrahim *et al.* 2014: 60 pazienti; Derya Çelik *et al.* 2016: 30 pazienti; Ronald L. Diercks *et al.* 2004: 77 pazienti; Umit Dundar *et al.* 2009: 57 pazienti; Lu Wang *et al.* 2023: 40 pazienti; Fusun Guler *et al.* 2004: 40 pazienti; Surabhi Agarwal *et al.* 2016: 30 pazienti).

4.2 Limiti dello studio

La presente analisi si propone come una Revisione Sistemática di studi sperimentali (RCT).

Trattandosi di una tesi di laurea, i primi limiti di questo studio sono dovuti alla conduzione da parte di un singolo revisore delle fasi di ricerca, estrapolazione dei dati e valutazione critica degli articoli, con conseguente rischio di una ridotta affidabilità inter-operatore.

Inoltre, la ricerca è stata condotta tutta nello stesso periodo di tempo, garantendo una bassa affidabilità intra-operatore.

Un altro limite, infine, è quello di aver eseguito la sintesi dei risultati in modo narrativo, senza una valutazione quantitativa delle evidenze.

5. CONCLUSIONI

Nel complesso, nonostante la capsulite adesiva abbia nella maggior parte dei casi un decorso benigno e una risoluzione spontanea, la disabilità ad essa associata è sicuramente alta e, anche nel migliore dei casi, prolungata nel tempo.

Le evidenze prese in esame in questo elaborato sembrerebbero però dimostrare un'effettiva valenza dell'esercizio terapeutico e della terapia manuale nella velocizzazione dei tempi di recupero, nell'ottimizzazione del ripristino di mobilità articolare e funzione, nonché nella riduzione del dolore nei pazienti. Negli studi analizzati, infatti, seppur tramite l'utilizzo di tecniche differenti, come ad esempio tecniche neuromuscolari, stretching statico passivo, CPM, trazioni e glide articolari, si evidenzia un'influenza positiva sul decorso della patologia.

Seppur la spalla congelata sia una condizione che colpisce la capsula articolare dell'articolazione gleno-omeroale, è importante ricordare come la spalla, a livello anatomico-funzionale, costituisca un'unità complessa formata da cinque articolazioni. Sarebbe quindi riduttivo focalizzare l'intero trattamento sulla sola articolazione gleno-omeroale. Lo studio di Ayman A. Mohamed *et al.* 2020 ricorda come in questa patologia coesista spesso una condizione di discinesia scapolare, mostrando come il ristabilimento di una corretta dinamica scapolare migliori la sintomatologia algica e la libertà di movimento in questi pazienti.

In conclusione, si ritiene che in futuro sarebbe opportuno svolgere nuovi studi controllati e randomizzati, che presentino criteri di eleggibilità più specifici rispetto a quelli presi in esame, differenziando ad esempio tra capsulite primaria e secondaria e tra fase di congelamento, fase congelata e fase di scongelamento. Evitare un approccio generalizzato a questa patologia e strutturare quindi RCT diversi per le varie fasi della capsulite adesiva, permetterebbe una gestione più adeguata ed efficace di ciascun paziente nella pratica clinica, ottimizzando il controllo della sintomatologia e la velocità del recupero.

Inoltre, in futuro, altri studi di carattere medico potrebbero aiutare a comprendere meglio le cause alla base dello sviluppo della frozen shoulder, aprendo così le porte alla componente preventiva della fisioterapia nei soggetti a rischio.

6 ALLEGATI:

Allegato I: “PEDro Scale”

Item:	SI	NO
1. I criteri di eleggibilità sono stati specificati?*		
2. I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi?		
3. L’assegnazione dei soggetti era nascosta?		
4. I gruppi erano simili all’inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?		
5. Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?		
6. Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?		
7. Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?		
8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell’85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?		
9. Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stato analizzato per “intenzione al trattamento”?		
10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?		
11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?		

*Item non considerato nel punteggio.

7 APPENDICI:

7.1 Appendice 1: PubMed.

Sono state effettuate due ricerche semplici inserendo i seguenti termini:

1. “**Adhesive capsulitis**”
2. “**Frozen shoulder**”

In queste stringhe di ricerca sono stati anche impostati i filtri “Abstract”, “Full text”, “Books and Documents”, “Clinical Trial” e “Randomized Controlled Trial”. Sono stati prodotti 345 risultati.

Successivamente è stata eseguita una ricerca avanzata utilizzando la seguente stringa di ricerca:

*((**"adhesive capsulitis"** OR **"frozen shoulder"**) AND ((**rehabilitation**[MeSH]) OR (**exercise**[MeSH]) OR (**conservative treatment**[MeSH]) OR (**stretch***[MeSH])) AND ((**pain**[MeSH]) OR **"ROM"** OR **"functional activity"**))*

Questa stringa ha prodotto 53 risultati.

7.2 Appendice 2: Pedro.

È stata effettuata una ricerca semplice inserendo solamente le seguenti parole chiave, senza l'utilizzo di filtri:

1. “**Adhesive capsulitis**”

La ricerca ha prodotto 117 risultati.

È stata poi condotta la ricerca avanzata, con l'utilizzo dei seguenti elementi:

- Abstract & title: “**Adhesive capsulitis**”
- Therapy: “**stretching, mobilisation. manipulation, massage**”
- Body part: “**upper arm, shoulder or shoulder girdle**”
- Method: “**clinical trial**”

La ricerca avanzata ha prodotto 67 risultati.

7.3 Appendice 3: Embase.

è stata effettuata una ricerca utilizzando la seguente stringa: **'adhesive capsulitis'/exp OR 'adhesive capsulitis' OR (('adhesive'/exp OR adhesive) AND ('capsulitis'/exp OR capsulitis)) OR 'frozen shoulder'/exp OR 'frozen shoulder' OR (frozen AND ('shoulder'/exp OR shoulder)) OR 'shoulder periartthritis'/exp OR 'shoulder periartthritis' OR (('shoulder'/exp OR shoulder) AND**

('periarthritis'/exp OR periarthritis))) AND ('physiotherapy'/exp OR physiotherapy OR 'manipulative medicine'/exp OR 'manipulative medicine' OR 'kinesiotherapy'/exp OR kinesiotherapy) AND ('randomized controlled trial'/exp OR 'randomized controlled trial')
producendo 382 articoli

7.4 Appendice 4: Scopus

È stata effettuata una ricerca TITLE-ABS-KEY ((adhesive AND capsulitis OR frozen AND shoulder) AND (physiotherapy OR 'manual AND therapy' OR 'exercise AND therapy) AND ('randomized AND controlled AND trial' OR 'randomized AND controlled AND trial'))
producendo 96 articoli.

7.5 Appendice 5: CINHAL

è stata effettuata una ricerca con la seguente stringa: ((Frozen shoulder OR Adhesive capsulitis) AND (Exercise therapy OR Rehabilitation OR Exercise training OR Exercise movement techniques OR Muscle strengthening exercises OR Resistance training OR Resistance exercise OR Plyometric training OR Plyometric exercise OR Proprioceptive training OR strength training OR high-intensity interval training OR physical therapy modalities OR physical therapy specialty OR physical therapy OR physiotherapy OR aerobic exercise OR anaerobic exercise OR aerobic training OR anaerobic training OR interval training) AND (Pain OR Shoulder pain OR Mobility OR Articular range of motion OR Muscle strength OR Functionality OR Functional ability OR Activities of daily living OR Sports OR Quality of life OR Patient satisfaction) AND ('randomized clinical trial')).

Sono stati prodotti 10 records.

BIBLIOGRAFIA

1. Duplay S. De la péri-arthrite scapulo-humérale et des raideurs de l'épaule qui en sont la conséquence. *Arch Gen Méd*; 20:513–542 (1872).
2. Codman E.A. *The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the Subacromial Bursa*. Boston, MA: T Todd Company (1934).
3. Neviaser J.S. Adhesive capsulitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.*; 27:211–222 (1945).
4. Matsen F.A. et al. *The shoulder: a balance of mobility and stability*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons (1993).
5. Manske R.C. et al. Diagnosis and management of adhesive capsulitis. *Curr Rev Musculoskelet Med*; 1: 180–189 (2008).
6. Reeves B. The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scand J Rheumatol*. 4:193–6 (1975).
7. Binder A.I. et al. Frozen shoulder: a long-term prospective study. *Ann Rheum Dis*. 43:361–4 (1984)
8. Greene W.B. *Essentials of musculoskeletal care. 2*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopedic Surgeons (2001).
9. Hai V. Le et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments. *Shoulder & Elbow*. 75-84 (2017).
10. Dias R. et al. Frozen shoulder. *BMJ*. 1453-6 (2005).
11. St Angelo J.M. et al. Adhesive Capsulitis. *StatPearls [internet]* (2022).
12. Reeves B. The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scand J Rheumatol*. 4: 193-6 (1976).
13. Lorbach O. et al. Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections. *J Shoulder Elbow Sur*. 172-9 (2010).
14. Rangan A. et al. UK FROST Study Group. Management of adults with primary frozen shoulder in secondary care (UK FROST): a multicentre, pragmatic, three-arm, superiority randomised clinical trial. *Lancet*. 977-989 (2020).
15. Ogilvie-Harris DJ et al. Arthroscopic surgery of the shoulder. A general appraisal. *J Bone Joint Surg Br*. 68(2):201-7 (1986).
16. Ardern, C. L. et al. Implementing the 27 PRISMA 2020 Statement items for systematic reviews in the sport and exercise medicine, musculoskeletal rehabilitation and sports science fields: the PERSiST (implementing Prisma in Exercise, Rehabilitation, Sport medicine and Sport science) guidance. *Br. J. Sports Med*. 56, 175–195 (2022).

17. Ouzzani, M. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst. Rev.* 5, 210 (2016).
18. Mohamed A.A. et al. Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 28(3):146-158 (2020).
19. Ibrahim M. et al. Efficacy of a static progressive stretch device as an adjunct to physical therapy in treating adhesive capsulitis of the shoulder: a prospective, randomised study. *Physiotherapy.* 100(3):228-34 (2014).
20. Çelik D. et al. Does adding mobilization to stretching improve outcomes for people with frozen shoulder? A randomized controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 30(8):786-94 (2016).
21. Diercks R.L. et al. Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *J Shoulder Elbow Surg.* 13(5):499-502 (2004).
22. Dundar U. et al. Continuous passive motion provides good pain control in patients with adhesive capsulitis. *Int J Rehabil Res.* 32(3):193-8 (2009).
23. Wang L. et al. Positive effects of neuromuscular exercises on pain and active range of motion in idiopathic frozen shoulder: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 24(1):50 (2023).
24. Guler-Uysal F. et al. Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis. *Swiss Med Wkly.* 134(23-24):353-8 (2004).
25. Agarwal S. et al. Effects of two different mobilization techniques on pain, range of motion and functional disability in patients with adhesive capsulitis: a comparative study. *J Phys Ther Sci.* 28(12):3342-3349 (2016).
26. Cook K.F. et al. Development and psychometric evaluation of the Flexilevel Scale of Shoulder Function. *Med Care.* 41:823–835 (2003).
27. Hudak P. et al. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). *Am J Ind Med.* 29: 602–608 (1996).
28. Constant C.R. et al. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 214: 160 (1987)
29. Rahbar M. et al. Effectiveness of acromioclavicular joint mobilization and physical therapy vs physical therapy alone in patients with frozen shoulder: A randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 36(5):669-682 (2022).

30. Johnson A.J. et al. The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 37(3):88-99 (2007).
31. Horst R. et al. Activity- vs. structural-oriented treatment approach for frozen shoulder: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 31(5):686-695 (2017).
32. Celik D. Comparison of the outcomes of two different exercise programs on frozen shoulder. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 44(4):285-92 (2010).
33. Lin P. et al. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 20;23(1):367 (2022).
34. Doner G. et al. Evaluation of Mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder. *J Rehabil Med.* 45(1):87-91 (2013).
35. Anjum R. et al. Evaluating the Outcome of Two Different Regimes in Adhesive Capsulitis: A Prospective Clinical Study. *Med Princ Pract.* 29(3):225-230 (2020).